

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204600

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl. H02P 9/30
 H02J 7/16
 H02J 7/24
 H02P 9/14

(21)Application number : 2001-001491

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 09.01.2001

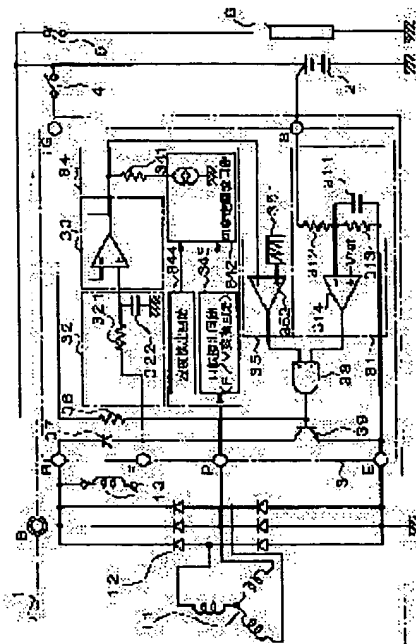
(72)Inventor : TSUTSU TAKEKI
 TSUZUKI TOMOKI

(54) POWER GENERATION CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power generation control device for a vehicle which can restrain the change of an output voltage when a load is changed.

SOLUTION: A regulator (the power generation control device for a vehicle) 3 included in generator 1 for a vehicle is provided with an average continuity rate detecting circuit 32 for detecting an electrical continuity rate of an output transistor 39 before the load is changed, and a voltage step-down circuit 34 which is used for adding prescribed increment to the detected electrical continuity rate and setting a maximum electrical continuity rate. A rotation detecting circuit 343 and a temperature detecting circuit 344 are included in the voltage step-down circuit 34, which detects the state of the generator 1 and sets the increment of the electrical continuity rate to make the increment of power generation quantity constant.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両用発電機の界磁巻線に直列接続されたスイッチング手段と、

前記車両用発電機の出力電圧又はバッテリーの電圧を所定の基準電圧と比較し、この比較結果に応じてスイッチング手段を制御する電圧制御手段と、

前記電圧制御手段に代えて前記界磁巻線に流れる電流を徐々に増加させるように制御信号を出力し、前記スイッチング手段を制御して前記界磁巻線に流れる電流を調整する電流制御手段と、

前記スイッチング手段の導通率を検出し、この検出した導通率よりも所定の増加量だけ大きい最大導通率を設定する最大導通率設定手段と、

前記車両用発電機の状態を検出する状態検出手段と、前記状態検出手段によって検出された前記車両用発電機の状態に応じて、前記増加量の大きさを可変に設定する増加量設定手段と、

を備えることを特徴とする車両用発電機制御装置。

【請求項2】 請求項1において、前記状態検出手段は、前記車両用発電機の回転数を検出することを特徴とする車両用発電機制御装置。

【請求項3】 請求項1または2において、前記状態検出手段は、前記車両用発電機の温度を検出することを特徴とする車両用発電機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗用車やトラック等に搭載される車両用発電機の発電状態を制御する車両用発電機制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両用発電機は、車両走行中にバッテリーの充電を行うとともに、エンジンの点火、照明、その他の各種電装品の電力を賄うものであり、その負荷状態が変化した場合であっても出力電圧をほぼ一定に維持するために発電機制御装置が接続されている。特に最近では、大きな電気負荷を接続したときに、急激に発電トルクが増加してエンジン回転が不安定にならないように、発電機制御装置によって車両用発電機の発電状態を制御する技術が知られている。

【0003】例えば、特開平3-60338号公報には、電気負荷が発電機に接続されたときに、界磁巻線に直列接続されたスイッチ手段のそれまでの導通率を検出し、これより所定量大きい最大導通率を設定する「充電制御装置」が開示されている。この所定量に相当する分だけ発電機の出力電流が急に増すため、この出力に相当した電氣的負荷または、この電氣的負荷に相当する発電量が発電機に加えられた時の出力電圧の変動を防止することができる。また、発電機の導通率は、一旦最大導通率まで変化し、その後この最大導通率が徐々に変化するため、導通率の急激な変化による発電トルクが急激に増

大することを防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した特開平3-60338号公報に開示された従来の充電制御装置では、現在の導通率に基づいて最大導通率を設定する際に、一定の増加量（例えば10%）が設定されている。ところが、実際の発電機では、導通率を一律に同じ量だけ増加させても、この増加量に対する発電量の変化は、その時点における発電機の回転数や温度等に依存して決まるため、導通率を同じだけ増加させた場合であっても発電量がそれ程増加しない場合もある。したがって、このような場合には電気負荷が接続された際に、導通率を最大導通率まで変化させる制御を行っても発電量がそれ程増加せずに、電流増加手段により、徐々に電流が増加する制御が動作し、出力電圧が大きく変動するという問題があった。

【0005】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、負荷変動があったときの出力電圧の変動を抑制することができる車両用発電機制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明の車両用発電機制御装置は、車両用発電機の界磁巻線に直列接続されたスイッチング手段と、車両用発電機の出力電圧又はバッテリーの電圧を所定の基準電圧と比較してこの比較結果に応じてスイッチング手段を制御する電圧制御手段と、前記電圧制御手段に代えて、前記界磁巻線に流れる電流を調整する電流増加手段と、スイッチング手段の導通率を検出してこの検出した導通率よりも所定の増加量だけ大きい最大導通率を設定する最大導通率設定手段と、車両用発電機の状態を検出する状態検出手段と、状態検出手段によって検出された車両用発電機の状態に応じて増加量の大きさを可変に設定する増加量設定手段とを備えている。車両用発電機の状態に応じて導通率の増加量を設定することにより、導通率の増加量に対応する発電量の増加分を一定にすることができるため、特定の電気負荷が接続されたり、あるいはこの電気負荷に相当する発電量が増加したときに生じる車両用発電機の出力電圧の変動を抑制することができる。

【0007】上述した状態検出手段は、車両用発電機の回転数を検出することが望ましい。一般に、車両用発電機は回転数が高くなると発電量が増すため、導通率の上昇幅を車両用発電機の回転数が大きくなればなるほど小さくすることにより、車両用発電機の全回転域において、特定の電気負荷が接続され、またはこの電気負荷に相当する発電量が増加したときの出力電圧の変動を防止することができる。

【0008】また、上述した状態検出手段は、車両用発電機の温度を検出することが望ましい。一般に、車両用

発電機は温度が高くなると発電量が少なくなるため、導通率の上昇幅を車両用発電機の温度が高くなればなる程大きくすることにより、車両用発電機の全温度域において、特定の電気負荷が接続され、またはこの電気負荷に相当する発電量が増加したときの出力電圧の変動を防止することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した一実施形態の車両用発電制御装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0010】図1は、本発明を適用した一実施形態の車両用発電機の構成を示す図であり、あわせてこの車両用発電機と車両用発電機やバッテリー、電気負荷との接続状態が示されている。

【0011】図1に示すように、本実施形態の車両用発電機1は、固定子に含まれる3相の固定子巻線11と、固定子巻線11の3相出力を全波整流する整流装置12と、回転子に含まれる界磁巻線13と、出力電圧を制御する車両用発電制御装置（以後、「レギュレータ」と称する）3とを含んで構成されている。この車両用発電機1の出力端子（B端子）は、バッテリー2に直接接続されているとともに、切替スイッチ5を介して電気負荷6のプラス端子に接続されている。また、レギュレータ3のIG端子がキーススイッチ4を介して、S端子が直接バッテリー2のプラス端子に接続されている。

【0012】レギュレータ3は、電圧制御回路31、平均導通率検出回路32、インピーダンス変換回路33、降圧回路34、最大導通率設定回路35、抵抗36、環流ダイオード37、アンド回路38、出力トランジスタ39を含んで構成されている。

【0013】環流ダイオード37は、界磁巻線13に並列に接続されており、出力トランジスタ39がオフ状態のときに界磁電流を環流させるために用いられる。出力トランジスタ39は、界磁巻線13に直列に接続されており、界磁巻線13に流れる界磁電流を断続する。

【0014】電圧制御回路31は、バッテリー2の出力電圧を分圧した電圧と、所定の基準電圧 V_{ref} とを比較し、これらの大小関係に応じてローレベルあるいはハイレベルの信号を生成する。この電圧制御回路31は、コンデンサ311、抵抗312、313、電圧比較器314を有している。S端子に印加されるバッテリー2の端子電圧（バッテリー電圧 V_b ）が抵抗312、313によって構成される分圧回路によって分圧され、この分圧電圧が電圧比較器314のマイナス端子に印加される。電圧比較器314は、このマイナス端子に印加された分圧電圧と、プラス端子に印加された所定の基準電圧 V_{ref} とを比較し、分圧電圧の方が基準電圧 V_{ref} よりも低い場合には出力をハイレベルに設定し、反対に分圧電圧の方が基準電圧 V_{ref} よりも高い場合には出力をローレベルに設定する。例えば、分圧電圧が基準電圧 V_{ref}

fと等しくなるときのバッテリー電圧 V_b を「制御電圧 V_c 」と称するものとする。電気負荷6が接続されて車両用発電機1の出力電圧が低下したような場合には、バッテリー2の端子電圧が制御電圧 V_c よりも低くなり、電圧比較器314のマイナス端子に印加される電圧が基準電圧 V_{ref} よりも低くなるため、電圧比較器314の出力がハイレベルになる。

【0015】平均導通率検出回路32は、出力トランジスタ39の平均導通率を検出するためのものである。この平均導通率検出回路32は、抵抗321とコンデンサ322を有している。これらの抵抗321とコンデンサ322によって平滑回路が構成されており、抵抗321の一端には、界磁巻線13が接続されたF端子に現れる電圧が印加されている。出力トランジスタ39がオン状態のときには、界磁巻線13がこの出力トランジスタ39を介して接地されるため、F端子の電圧は低くなる。このため、コンデンサ322から抵抗321を介してF端子側に電流が流れ、コンデンサ322が放電される。反対に、出力トランジスタ39がオフ状態のときには、F端子の電圧は高くなるため、F端子から抵抗321を介してコンデンサ322に電流が流れ、コンデンサ322が充電される。ここで、抵抗321の抵抗値が約1MΩに、コンデンサ322の静電容量が約0.2μFに設定されており、抵抗321とコンデンサ322の時定数が約200msecになっている。また、コンデンサ322の端子電圧は、最大導通率設定回路35内の後述する三角波発生回路351の発生電圧（三角波電圧）に対応しており、完全に充電されたときには三角波電圧のピーク値と同じ4Vに、完全に放電されたときには三角波電圧のボトム値と同じ0Vに一致するようになっている。したがって、約200msecの間に、出力トランジスタ39のオン状態とオフ状態とが切り替わって、コンデンサ322が充放電されることにより、コンデンサ322の端子電圧を出力トランジスタ39の平均導通率として検出することができる。具体的には、コンデンサ322の出力電圧0~4Vが、出力トランジスタ39の平均導通率100~0%に対応する。

【0016】インピーダンス変換回路33は、出力端子が反転入力端子に接続された演算増幅器によって構成されたボルテージホロワ回路であり、平均導通率検出回路32の出力電圧を高インピーダンスで受けて、そのままのレベルで出力する。

【0017】降圧回路34は、インピーダンス変換回路33の出力電圧を降圧するためのものであり、抵抗341、可変定電流回路342、回転検出回路343、温度検出回路344を有している。可変定電流回路342は、所定の定電流を生成する。この定電流の電流値は、回転検出回路343によって検出される車両用発電機1の回転数と、温度検出回路344によって検出される車両用発電機1の温度とに応じて、可変に設定される。可

変定電流回路342によって生成された定電流が抵抗341に流れることにより、この抵抗341によって電圧降下が生じる。この電圧降下分が降圧回路34による電圧降下量であり、インピーダンス変換回路33の出力電圧に対してこの電圧降下量が降圧される。例えば、抵抗341の抵抗値は、約4KΩに設定されている。回転検出回路343は、固定子巻線11のいずれかの相巻線（例えばY相巻線）の一端が接続されたP端子に現れる電圧の周波数を電圧に変換するF（周波数）/V（電圧）変換回路であり、車両用発電機1の回転数に比例した電圧値を有する出力信号を可変定電流回路342に向けて出力する。また、温度検出回路344は、車両用発電機1の所定箇所の温度を検出し、この検出温度に応じた電圧値を有する出力電圧を可変定電流回路342に向けて出力する。なお、車両用発電機1の温度は、検出箇所に依りて大きく異なるが、検出した温度と発電量との対応関係が予めわかっていればよいので、温度の検出が容易な任意の箇所を検出箇所として設定することができる。例えば、車両用発電機1のフレーム（図示せず）に直接接触するE端子の近傍に温度センサ（図示せず）が埋め込まれており、この箇所の温度が検出される。

【0018】上限導通率設定回路35は、出力トランジスタ39の現在の平均導通率に対して所定の上限幅を加算した最大導通率を設定するためのものであり、三角波発生回路351と電圧比較器352を有している。電圧比較器352のマイナス端子には、降圧回路34の出力電圧Vdが印加されており、プラス端子には三角波発生回路342によって生成された三角波電圧が印加されている。三角波発生回路351によって生成される三角波電圧は、ピーク値が4V、ボトム値が0Vであり、その周期Tが約20msecに設定されている。

【0019】例えば、出力トランジスタ39の平均導通率が50%のときに、平均導通率検出回路32の出力電圧（コンデンサ322の端子電圧）は2Vとなる。このとき、降圧回路34の出力電圧Vdは、この平均導通率検出回路32の出力電圧（2V）よりも、可変定電流回路342と抵抗341によって定まる電圧降下分だけ低くなった値となる。また、上限導通率設定回路35では、この降圧回路34の出力電圧Vdと、三角波発生回路351によって生成される三角波電圧とを比較することにより、このとき平均導通率検出回路32によって検出された平均導通率50%に、降圧回路34による電圧降下分に相当するデューティ比 α を加算したデューティ比（50+ α ）%であって、周期が三角波電圧と同じ20msecの最大導通率信号を出力する。

【0020】アンド回路38は、電圧制御回路31内の電圧比較器314から出力される信号と、最大導通率設定回路35内の電圧比較器352から出力される最大導通率信号とが入力されており、これら2つの入力信号の論理積を求める。

【0021】上述した出力トランジスタ39がスイッチング手段に、電圧制御回路31が電圧制御手段に、平均導通率検出回路32、最大導通率設定回路35が最大導通率設定手段に、回転検出回路343、温度検出回路344が状態検出手段に、抵抗341、可変定電流回路342が増加量設定手段にそれぞれ対応する。

【0022】本発明の車両用発電機1およびレギュレータ3はこのような構成を有しており、次にその動作を説明する。

【0023】エンジンが回転を開始し、これに連動して車両用発電機1の回転子も回転を開始すると、B端子に現れる出力電圧が上昇し、これに伴ってバッテリー電圧Vbが上昇する。そして、バッテリー電圧Vbが制御電圧Vcに達すると、電圧制御回路31の出力信号がハイレベルからローレベルに切り替わり、出力トランジスタ39がオフ状態になる。それ以後、バッテリー電圧Vbは、バッテリー2の容量とその時点で接続されている電気負荷6の大きさによって決まる速度で、制御電圧Vcに達するまで下降する。そして、バッテリー電圧Vbが制御電圧Vc以下になると、電圧制御回路31の出力信号がハイレベルに切り替わり、出力トランジスタ39が所定の導通率で断続的にオン状態になって、再び車両用発電機1の出力電圧およびバッテリー電圧Vbが上昇する。このようにして、車両用発電機1の出力電圧に連動するバッテリー電圧Vbが所定の制御電圧Vcに一致するように制御される。

【0024】次に、一定の電気負荷6が接続され、しかもエンジン回転数が一定の場合の動作について説明する。例えば、出力トランジスタ39が導通率50%で安定して動作しているものとする、平均導通率検出回路32の出力電圧は、導通率50%に対応する2Vであり、降圧回路34の出力電圧Vdは、この平均導通率検出回路32の出力電圧（2V）よりも、可変定電流回路342と抵抗341によって定まる電圧降下分だけ低くなった値となる。このとき、車両用発電機1の回転数および温度が所定状態であって、可変定電流回路342によって生成される定電流の値が100μAと仮定すると、抵抗341による電圧降下は0.4Vになるため、降圧回路34の出力電圧Vdは1.6Vとなる。したがって、最大導通率設定回路35から出力される上限導通率信号は、周期が三角波発生回路351によって生成される三角波電圧と同じ20msecであって、デューティ比が60%となる。一方、電圧制御回路31は、バッテリー電圧Vbが制御電圧Vcよりも低くなったときに、ハイレベルの信号を出力する。このとき、アンド回路38からは、デューティ比が60%の駆動信号が出力トランジスタ39に入力され、出力トランジスタ39の導通率がこのデューティ比に一致するように制御される。

【0025】次に、上述したような安定状態において、特定の電気負荷が接続され、またはこの電気負荷に相当

する発電量が増加した場合の発電状態の変化の様子を説明する。

【0026】本実施形態のレギュレータ3は、特定の電気負荷が接続される等の原因によって発電量が増すと、その直前の出力トランジスタ39の導通率を平均導通率検出回路32によって検出し、この導通率よりも大きな導通率に対応する最大導通率信号を最大導通率設定回路35によって生成する。このため、出力トランジスタ39の導通率が、それまでの導通率からこの最大導通率信号によって決められた所定の最大導通率に変更され、この導通率の増加分(上限幅)に相当する発電量が急激に増加する。この発電量の増加分は、車両用発電機1の状態によらず常に一定であり、発電量が急増したときの出力電圧の変動を抑制することができる。

【0027】図2は、車両用発電機1の回転数と発電量との関係を示す図である。横軸が回転数を、縦軸が出力電流値で示した発電量をそれぞれ示している。図2に示すように、車両用発電機1は、回転数が高くなるほど発電量が増大する。

【0028】また、図3は車両用発電機1の回転数と導通率の増加分との関係を示す図である。横軸が回転数を、縦軸が降圧回路34によって設定される導通率の増加分をそれぞれ示している。図2に示したように、車両用発電機1の発電量は、回転数が高くなるほど大きくなる。したがって、発電量の増加分を常に一定にしたい場合には、図3に示すように、回転数が低い場合には導通率の増加量を多く設定し、回転数が高い場合には導通率の増加量を少なく設定すればよい。具体的には、回転検出回路343によって検出された車両用発電機1の回転数が低い場合には、可変定電流回路342は、生成する定電流を値を大きく設定する。これにより、抵抗341による電圧降下が大きくなるため、導通率の増加量が多くなる。反対に、回転検出回路343によって検出された車両用発電機1の回転数が高い場合には、可変定電流回路342は、生成する定電流を値を小さく設定する。これにより、抵抗341による電圧降下が小さくなるため、導通率の増加量が少なくなる。

【0029】図4は、車両用発電機1の温度と発電量との関係を示す図である。横軸が温度に、縦軸が出力電流値で示した発電量をそれぞれ示している。図4に示すように、車両用発電機1は、温度が低いほど発電量が増大する。

【0030】また、図5は車両用発電機1の温度と導通率の増加分との関係を示す図である。横軸が車両用発電機1の温度を、縦軸が降圧回路34によって設定される導通率の増加分をそれぞれ示している。図4に示したように、車両用発電機1の発電量は、温度が低いほど大きくなる。したがって、発電量の増加分を常に一定にしたい場合には、図5に示すように、温度が低い場合には導通率の増加量を少なく設定し、回転数が高い場合には導

通率の増加量を多く設定すればよい。具体的には、温度検出回路344によって検出された車両用発電機1の温度が低い場合には、可変定電流回路342は、生成する定電流を値を小さく設定する。これにより、抵抗341による電圧降下が小さくなるため、導通率の増加量が少なくなる。反対に、温度検出回路344によって検出された車両用発電機1の温度が高い場合には、可変定電流回路342は、生成する定電流を値を大きく設定する。これにより、抵抗341による電圧降下が大きくなるため、導通率の増加量が多くなる。

【0031】このように、本実施形態の車両用発電機1に含まれるレギュレータ3は、負荷変動があったときに出力トランジスタ39の導通率を変化させており、出力電圧の変動を抑制することができる。特に、車両用発電機1の回転数や温度等の発電状態を検出することにより、導通率を変化させた場合の発電量の増加分を一定に制御しており、車両用発電機1の状態にかかわらず、特定の負荷変動等に対して常に安定した出力電圧の制御を行うことが可能になる。

【0032】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、レギュレータ3が車両用発電機1に内蔵される場合を説明したが、別部品として接続される場合であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態の車両用発電機の構成を示す図である。

【図2】車両用発電機の回転数と発電量との関係を示す図である。

【図3】車両用発電機の回転数と導通率の増加分との関係を示す図である。

【図4】車両用発電機の温度と発電量との関係を示す図である。

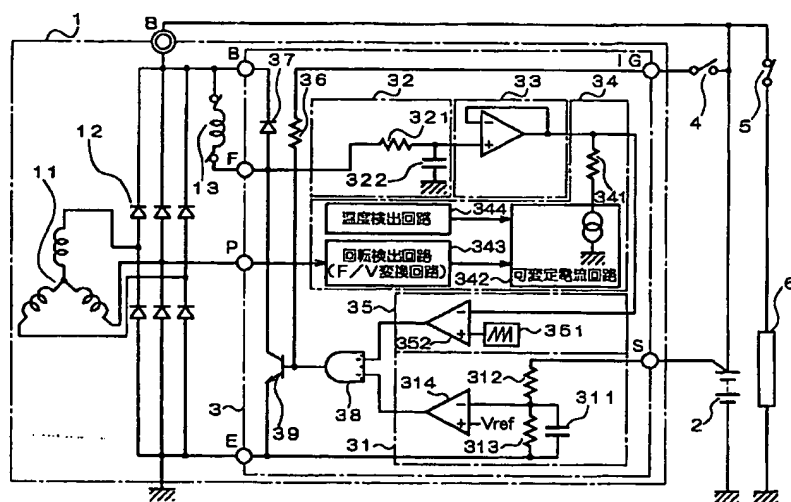
【図5】車両用発電機の温度と導通率の増加分との関係を示す図である。

【符号の説明】

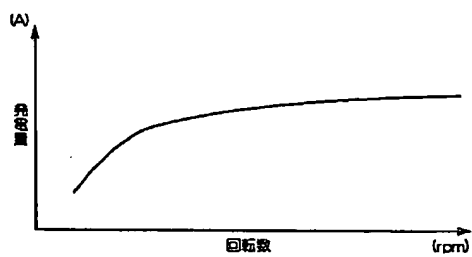
- 1 車両用発電機
- 2 バッテリ
- 3 車両用発電制御装置(レギュレータ)
- 6 電気負荷
- 11 固定子巻線
- 12 整流装置
- 13 界磁巻線
- 31 電圧制御回路
- 32 平均導通率検出回路
- 33 インピーダンス変換回路
- 34 降圧回路
- 35 最大導通率設定回路
- 343 回転検出回路

344 温度検出回路

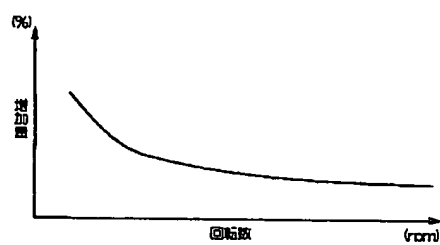
【図1】



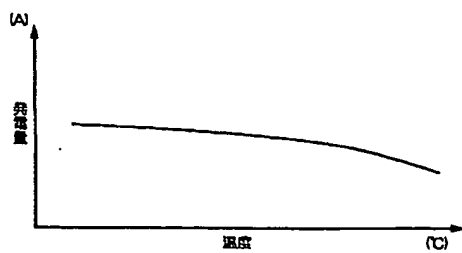
【図2】



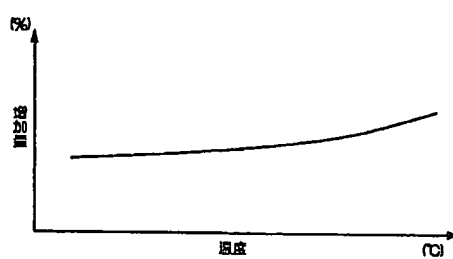
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G060 AA05 CA02 CA03 CA04 CA08
DA01 DB01 DB02
5H590 AA19 CA07 CA23 CC01 CD01
CE05 DD25 DD64 EB02 FA06
FB03 FC12 GA02 HA02 HA18
HA27 JA19 JB05 JB07 JB13
JB15